

32 樹木健全度評価のための緑被率算出方法について

前国土交通省北陸地方整備局 井良沢道也
国土交通省松本砂防工事事務所 西山幸治、長田邦夫、神野和則
国土交通省北陸技術事務所 吉田紘一
前国土交通省北陸技術事務所 目黒信雄
国土交通省北陸技術事務所 木村祐二
株式会社オリス 清野雅雄、青木厚、○中山修

1 はじめに

緑化には土砂流出防止や根の緊縛力による土壌の安定などの効果があるといわれているが、緑化樹木の適切なメンテナンスや成長量の把握などを行うには、樹木健全度の評価が必要となる。樹木健全度の評価には、長期的な調査に対応していること、低コストであること、観測者が異なっても誤差が少ないこと、一定の観測精度で簡単にできること等を満足する方法が望まれている。

植生で被われている面積率（緑被率）で健全度を評価する方法は、鉛直下向きに撮影した写真のみを使うため上記の諸条件を満足する一手法と考えられるが、緑色の識別は人間が行うので個人差が生じる恐れがある。したがって、緑色をコンピュータで識別する方法を開発し適用した。

2 対象試験地

対象とした試験地は、信濃川水系高瀬川上流左支川不動沢右岸の下流に位置し、東西に約 11 メートル、南北に約 73 メートルの大きさである。その中に土壌改良の違いにより 7 つの区が設けてあり、6 年前に植栽が行われている。

撮影は高度が 5 メートル、焦点距離が 35 ミリメートル（1 回で撮影できる範囲は横が約 5.0 メートル、縦が約 3.4 メートル）で 1999 年 8 月と 10 月の 2 回行い、デジタル変換した後それぞれの土壌改良区毎に写真を接合した。

3 緑色の識別

デジタル写真では光の三原色である赤、緑、青それぞれの数値が 0 から 255 までの組み合わせで色が決定されており、図 1 に点線で示される立方体の中ですべて表される。赤、緑、青それぞれの数値が 255 である点を結んだ三角形を色度の正三角形と呼ぶが、原点（赤、緑、青すべての数値が 0）から任意の色を結んだ直線と色度の正三角形と交わった点（図 2 における C）を対象とする。

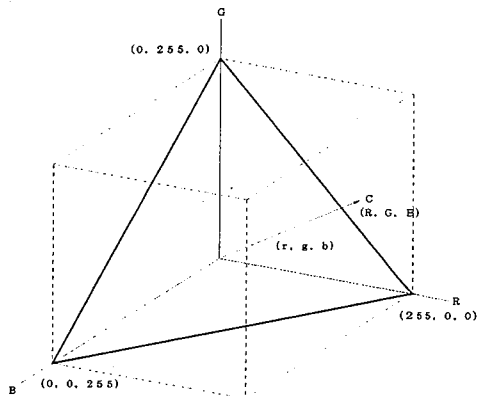


図 1: 色度座標

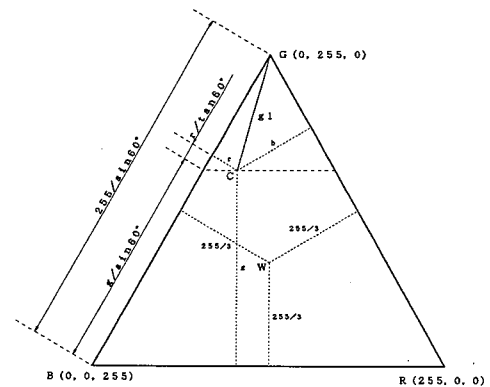


図 2: 色度の正三角形

図 2 で G から C までの距離を用い値が大きくなるほど G に近づく、すなわち緑が強くなるような緑色の指数（緑指数と定義）を開発し、その範囲を指定することで緑ピクセルを把握する方法を適用した。

その結果、コンピュータにより一括で緑ピクセルを把握することができ、個人差による誤差のない定量的な評価が可能となった。

4 緑被率による比較

各土壌改良区毎に接合したデジタル写真において、緑指数を用いて緑被率を算出し表 1 に示した。

表 1: 各土壌改良区における緑被率

土壌改良区	全体ピクセル数	撮影 1 回目（8 月撮影）		撮影 2 回目（10 月撮影）	
		緑ピクセル数	緑被率 (%)	緑ピクセル数	緑被率 (%)
全面改良 無機・有機複合材	448,271	233,636	52.1	204,582	45.6
全面改良 無機・有機複合材 化学肥料	674,862	401,420	59.5	321,682	47.7
全面改良 バーク材 化学肥料	703,727	380,975	54.1	298,437	42.4
植穴改良 無機・有機複合材 化学肥料	680,405	217,312	31.9	180,818	26.6
植穴改良 バーク材 化学肥料	683,340	175,340	25.7	146,194	21.4
無改良 化学肥料	570,466	52,327	9.2	48,758	8.5
無改良	776,734	26,275	3.4	22,444	2.9

緑被率から判断すれば、植穴改良より全面改良が良く、土壌改良材ではバーク材よりも無機・有機複合材が効果的であるという結果が得られた。また 8 月と比較して 10 月の緑被率が小さくなっているが、これは紅葉の時期を迎え落葉したものと考えられる。

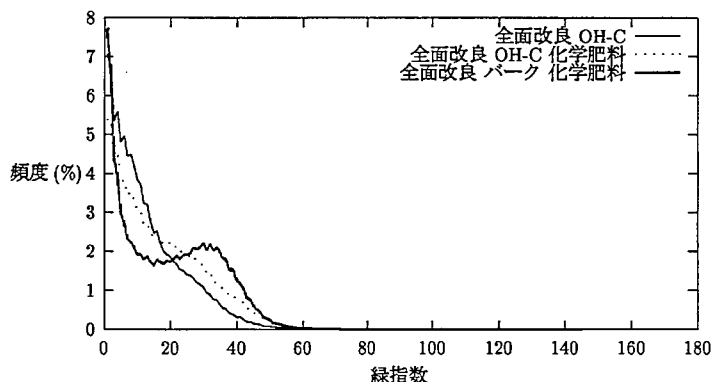


図 3: 緑指数と頻度（8 月撮影）

しかし、目視により樹木の成長が良いのは無機・有機複合材の全面改良区よりバーク材の全面改良区であることが確認されており、この差異は単に緑の量を対象とする緑被率には現れていない。

図 3 には、横軸に緑指数、縦軸に緑ピクセルの頻度分布 (%) を表しているが、無機・有機複合材と比較してバーク材を用いた場合には緑指数の大きな頻度が高くなり、これが目視で確認された成長の差異を示している可能性がある。

5 おわりに

樹木健全度評価のための緑被率算出方法で緑指数を開発し適用した結果について以下に示す。

- ・ 緑被率の算出において、緑指数の基準値を設定することでデジタル写真における緑ピクセルをコンピュータにより一括で把握でき、個人差による誤差のない定量的な把握が可能となった。
- ・ 緑指数に対する緑ピクセルの頻度分布には、成長の差異を示している可能性があり、さらに検討が必要となる。

今後は、上記に示した緑指数の特徴を生かし、より省力化した撮影方法そして緑ピクセルの量と質を用いた実用的な樹木健全度の評価方法を目指していくつもりである。